Buenos Aires, martes 30 de enero de 1990

Clarín
CIENCIA Y TECNICA

TODO LO QUE USTED SIEMPRE QUISO SABER DE TURBINAS, Y NUNCA SE ATREVIO A PREGUNTAR

Ilustración de Horacio Rodríguez Fischer

EL RETORNO DE LA HELICE

Ese viaje que el lector piensa hacer allá por 1995 y para el que está juntando trabajosamente unos dólares, es posible que termine haciéndolo en un avión de hélice. Las actuales turbinas son demasiado gastadoras y caras. El lector se acuerda de aquel bimotor a turbohélice que tomó hace poco en el sur, cuyo interior resonaba como un hangar de chapa sobre el que llovieran adoquines. Sin embargo es un nuevo tipo de hélice el que vuelve en los noventa, y es extremadamente eficiente y silenciosa.

Por
Daniel E. Arias

El aerotransporte de los años cincuenta les había dado el olivo a los motores de pistón, pero no a las hélices. Con mucha sensatez, había fusionado la turbina con la hélice en el económico, lento y ruidoso motor llamado **turbohélice**, que nunca se terminó de perfeccionar seriamente porque la historia lo dejó no atrás pero sí de lado, excepto en los pequeños aviones de cabotaje y carga, así como en los transportes militares como el Hércules.

En términos de velocidad angular, la punta de cualquier hélice anda más rápido que su centro ya que debe barrer un arco mayor en igual tiempo de giro. Con un avión a 650 kilómetros por hora las puntas de las palas giran rayando la velocidad del sonido y generan ondas de choque, porque ante el impacto de la pala el aire ya no reacciona como un medio elástico. Esto le ponía un límite a la velocidad de los cazas de la Segunda Guerra Mundial. Algunos años más tarde, en plena niñez de las **turbohélices**, las vibraciones resultantes llegaban a arrancar limpiamente los motores de las alas de los primeros clippers de pasajeros (sucedía con una frecuencia algo alarmante en los Lockheed Electra).

Con mucho rediseño, estos motores se volvieron los más seguros del mundo, pero no los más populares. Rugiente y vibrante como una discoteca con alas, el cuatrimotor Bristol Britannia garantizaba que sus pasajeros cruzaran el Atlántico sin más problemas que una sordera transitoria, un tanto prolongada si a uno le caían en suerte los asientos cercanos al ala.

Los expertos aconsejaban hacer con la hélice lo que la aviación militar ya había hecho con las gordas alas de los cazas para volverlas supersónicas: redibujarlas finitas y muy echadas para atrás, a fin de disminuir su resistencia aerodinámica y eliminar las ondas de choque. No habían llegado siquiera a sentarse frente al tablero cuando los fabricantes perdieron la calma y echaron mano del motor **turbojet** típico de los aviones de combate, es decir de la turbina sin hélice.

Todo motor de aviación mueve gases y/o aire en dirección opuesta a aquella en la que se quiere viajar, según el principio de acción y reacción de Newton. En todos los casos, la energía cinética de esa masa es de origen químico, y está en la expansión térmica de los productos gaseosos del combustible quemado.

Pero en los sistemas con hélice, hay un complicado sistema de intermediación mecánica que transforma esa energía en el movimiento rotativo de una hélice, que es la que "sopla" aire hacia atrás. En el **turbojet** las cosas son más sencillas, brutales y directas, porque es el propio gas quemado el que sopla, aunque una pequeña parte de su energía se gasta en hacer girar el compresor de entrada (véanse esquemas).

Teóricamente, el **turbojet** debería ser más eficiente que cualquier sistema con hélice, porque —termodinámica mediante— en toda intervención de partes móviles intermedias existe fricción, y la consiguiente pérdida de energía por disipación de calor. Pero estamos por enterarnos de que las cosas son bastante distintas de la teoría, como suele pasar con los **fierros**.

A horcajadas sobre el clima

Con la adopción del **turbojet** sonaron aplausos desde la cabina de pasajeros: este motor come combustible a lo salvaje y deja sordo a quien tiene la desgracia de estar afuera, pero dentro del avión es relativamente callado y nada vibrante. A bordo se dejó de conversar por señas, y las azafatas tuvieron que trabajar un poco más porque los cócteles ya no se mezclaban solos.

Pero la grandeza del **turbojet** es que permite viajar a 900 kilómetros por hora y trepar hasta 12.000 metros de altura, el límite mismo de la troposfera con la estratosfera, donde reina la calma más chicha y olímpica. Fuera del despegue y el aterrizaje, los aviones se montaban sencillamente a horcajadas de la parte más interesante de nuestra maquinaria climática, y dejaban que la tormenta aullara debajo de sus panzas. Siguieron décadas con menos vuelos cancelados por mal tiempo, y hasta hubo un uso algo menor **de la bolsita de papel** para los mareados. Hélices, bah... ¿quién las necesita?

El **turbojet** recibió en la Argentina el nombre de **avión a chorro**, técnicamente exacto pese a sus connotaciones policiales. Un **turbojet** chupa aire mediante un pequeño compresor situado en la boca, lo fuerza en torbellinos dentro de una cámara de combustión tubular donde detona el querosén inyectado como niebla; y los gases quemados salen explosivamente por atrás, a muy alta temperatura y casi dos veces la velocidad del sonido. En su estrepitosa fuga, hacen girar las paletas de una turbina que acciona el compresor de la boca para realimentar de aire al sistema.

Debido a su velocidad, el chorro del escape embiste la atmósfera —cuyos gases están comparativamente quietos— con una fricción atroz. El aullido resultante, típico de los jets del 60, es recordado sin mayor cariño en las localidades cercanas a Ezeiza o al Aeroparque: el gato buscaba refugio dentro del piano, y su dueño, en la meditación trascendental. A toda queja, podía contestarse la siguiente verdad técnica: el **turbojet** obtiene el 100% de su empuje de ese chorro de gases incandescentes. Y como es mejor soportar encima de uno el alarido y no la caída de un avión, paciencia y pan criollo.

El asunto es que se saca más empuje de una gran masa de aire que se mueve despacio que de una pequeña que se mueve rapidísimo: en ese sentido, el **turbojet** es inúltimente derrochón. Además, cuando los jets se popularizaron y los aeropuertos del Gran Norte quedaron fagocitados por las ciudades, el ruido se volvió un contaminante tan peligroso que los ecologistas armaron una enorme barahúnda. Los fabricantes de aviones

(Continúa en la PAGINA 4)

CONSERVACION DE LA IGUANA

Un proyecto científico inédito

INFORMACION EN PAG. 3

GEOLOGIA

El enigma de los terremotos profundos

Ensayos de laboratorio reconstruyen lo que sucede en el interior de la Tierra, a más de 600 kilómetros de la superficie, para develar **las causas de los terremotos profundos** que desde su descubrimiento constituyen un enigma, indica un geólogo norteamericano.

"**Raymond Jeanloz** y **Charles Meade**, de la Universidad de California en Berkeley, recrean las condiciones del manto del interior de la Tierra en el laboratorio, para estudiar los mecanismos de terremotos profundos", dice un reciente artículo de **Investigación y Ciencia**, edición en castellano de **Scientific American**.

Los terremotos profundos fueron descubiertos hace 60 años, cuando el mejoramiento técnico de los sismógrafos permitió detectar ondas sísmicas que tenían su origen **600 kilómetros por debajo de la superficie terrestre**.

Este tipo de sismo cuyo foco se encuentra a tales profundidades no provoca en general daños en la superficie. Una excepción fue el temblor centrado a 100 kilómetros que devastó la capital de Rumania en 1977.

La mayoría de las catástrofes producidas por movimientos telúricos se deben a terremotos que tienen su origen **a 50 kilómetros de la superficie como máximo**. En estos sismos, la corteza terrestre sufre roturas debido a tensiones acumuladas que la fracturan.

"Sin embargo, algunos terremotos tienen lugar donde la Tierra no puede fracturarse. Se producen a centenares de kilómetros, en el interior del manto, donde la alta presión, —se cree— impide que la roca se rompa, a pesar de hallarse sometida a tensiones capaces de deformarla como si fuera masilla. ¿Por qué hay terremotos a tales profundidades?", plantea el geólogo, **Cliff Frohlich**, del Instituto de Geofísica de la Universidad de Texas, Estados Unidos, en "Investigación y Ciencia".

Una de las maneras de responder a esta pregunta es simulando las presiones y las altas temperaturas que se suponen existen a 600 kilómetros de profundidad, donde tiene lugar el foco del terremoto.

Con este fin, los científicos Jeanloz y Meade diseñaron una prensa del tamaño de un puño que comprime una minúscula muestra de roca, y de esta manera reproduce las tensiones que se supone existen en el interior de la Tierra. En tanto que para lograr las altas temperaturas, la muestra es calentada mediante un haz de láser.

Este simulacro en sus etapas iniciales corroboraría una hipótesis sugerida por **C. Raleigh** y **Mervyn Paterson** de la Universidad Nacional Australiana acerca de la causa de los terremotos profundos.

Los investigadores proponen que al aumentar la temperatura de las capas más profundas del manto terrestre, algunos minerales se descomponen liberando agua que se acumula en los poros de la roca. El fluido contrarrestra parcialmente la fuerte presión existente en esas profundidades, que era la que impedía los terremotos. **Al cesar su efecto, las rocas de las profundidades se fracturan y así se producen los sismos.**

Por el momento impera la teoría de la tectónica de placas, que considera que la superficie terrestre está cubierta por placas móviles que al chocar levantan montañas y esculpen las márgenes de los continentes.

Esta teoría se construyó, en parte, sobre datos que proporcionaron los terremotos, según indica el geólogo Frohlich. La existencia de los sismos hizo suponer a los científicos que la corteza debía contener superficies no consolidadas que al resquebrajarse originaban los movimientos telúricos.

Uno de los primeros geólogos en observarlo fue el japonés Kiyoo Wadati, quien comentó en 1935 que "en la corteza, hay algo así como una superficie débil, donde probablemente se desencadena el terremoto".

(C. y T. -UBA)

MEDICINA

Avatares de un cuerpo bajo el agua

La práctica del buceo podría provocar a lo largo del tiempo y en forma silenciosa daños en **ojos, sistema nervioso y huesos**, afirman científicos británicos.

El examen anual de rayos X al que se someten los buceadores en Inglaterra revela que el cinco por ciento de ellos presenta en sus esqueletos pequeñas zonas de hueso sin vida, informa la revista **New Scientist**.

Otros tejidos del cuerpo de los buzos también están alterados. A comienzos de la década del ochenta detallados estudios neurológicos y tets de memoria practicados en los trabajadores de las profundidades, en el Reino Unido, sugirieron la existencia de ligeros daños en la médula espinal y el cerebro.

Una investigación reciente indica que el daño provocado por el buceo es aún más frecuente de lo que se pensaba. **Phillip Polkinhorne** y sus colegas del Hospital de Ojos, en Londres, y **Maurice Cross**, del Centro de Investigaciones sobre Enfermedades del Buceo, en Plymouth, examinaron los ojos de 80 buzos, profesionales y aficionados. Los 26 buzos profesionales presentaban anormalidades en la retina —la membrana fotosensible del ojo— aunque ninguno manifestó tener problemas visuales.

¿Cuál es el mecanismo productor de estas alteraciones?

El tipo de lesiones observadas parece apuntar, dicen los especialistas, a una obstrucción de los capilares, los vasos sanguíneos más delgados. Esta obstrucción privaría al pequeño territorio irrigado por los capilares del vital flujo de sangre, con la consiguiente muerte del tejido.

¿Por qué razón el buceo provoca estas obstrucciones vasculares? Los investigadores han propuesto tres explicaciones.

Primeramente, el taponamiento vascular podría estar causado por una microburbuja de nitrógeno.

Si los buzos ascienden a la superficie en forma incorrecta, se pueden formar burbujas de nitrógeno en sus venas y pulmones capaces de provocar embolismo gaséoso, obstrucción de un vaso sanguíneo por una burbuja.

"El embolismo gaseoso se evita obedeciendo unas especificaciones muy precisas, ya tabuladas", explica el doctor **Daniel Varela**, instructor de buceo del ex Club Náutico Aiggai, de la provincia de Buenos Aires. "Estas tablas de buceo —continúa el experto— indican cómo debe realizarse el ascenso, **de acuerdo con la profundidad que haya alcanzado el buzo y el tiempo que haya permanecido bajo el agua".**

Mientras el buzo siga las indicaciones de la tablas —aclara Varela, médico del Hospital Finochietto de Avellaneda, provincia de Buenos Aires— evitará **la aparición de burbujas capaces de provocar embolismos gaseosos en forma inmediata.**

"Sin embargo, cuando se intenta explotar estas indicaciones al máximo (permanecer a la máxima profundidad y durante el máximo lapso admitido) se forman microburbujas o 'burbujas silenciosas' que, si bien no producen sintomatología inmediata, causan microembolias cuyas consecuencias pueden hacerse evidentes con el correr del tiempo", observa

Si estas microburbujas aparecen en las arterias —los vasos que transportan sangre desde el corazón hacia el cuerpo— pueden viajar por el torrente sanguíneo y terminar enclavándose en un capilar suficientemente estrecho como para impedir su paso, produciéndose así la obstrucción.

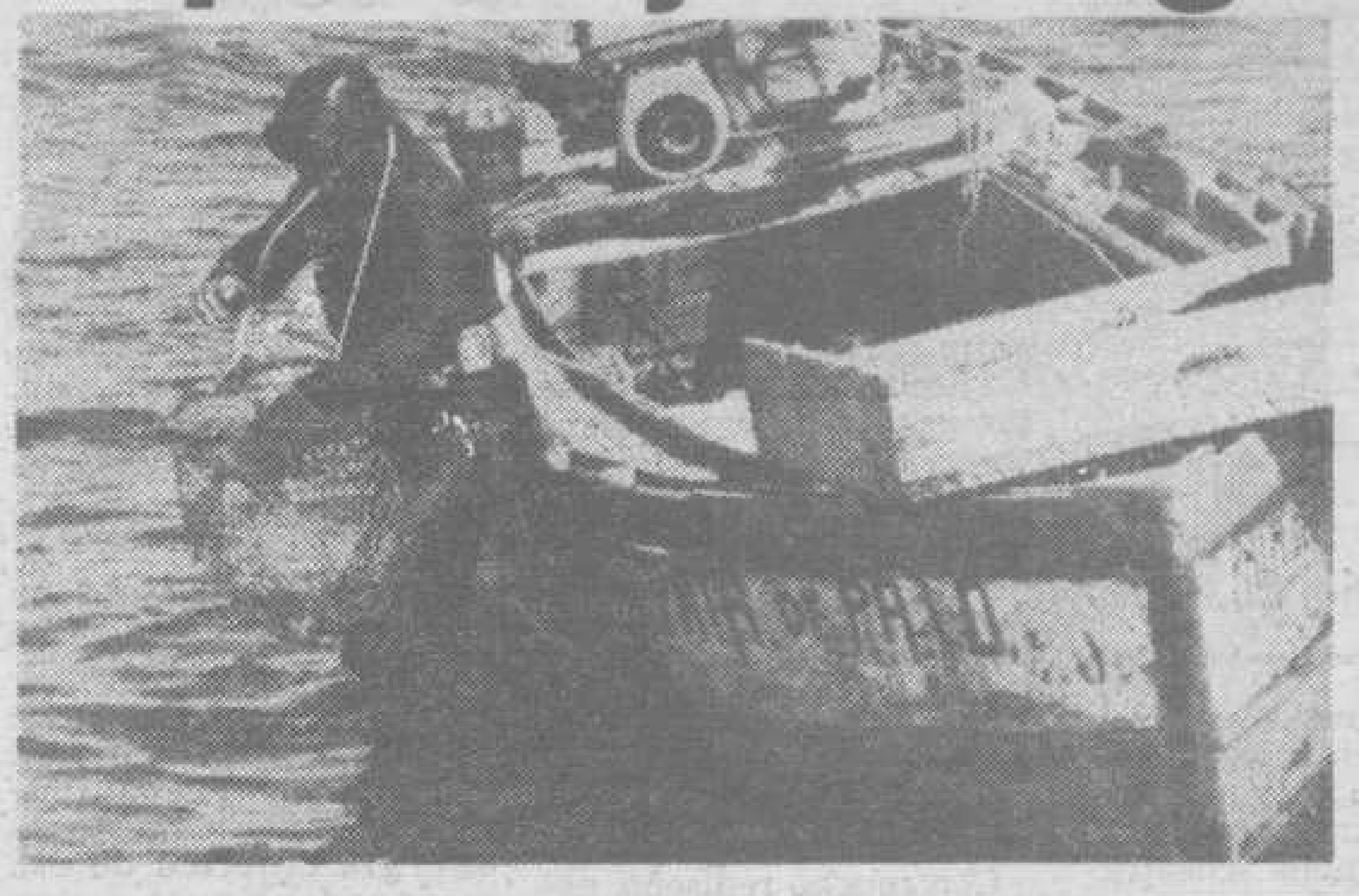
En segundo lugar, es posible que las microburbujas que se forman en los pulmones disparen cambios en los mecanismos de coagulación sanguínea, lo que quizá originen diminutos coágulos que pueden tapar los capilares.

Por último, la elevada presión a la que se ven sometidos los buzos a una profundidad de 30 metros tal vez cause una pérdida de flexibilidad en los glóbulos blancos. La rigidez puede impedir que estas células se amolden al pasaje por los vasos pequeños y provoquen así el taponamiento de los mismos.

No todos los individuos son igualmente susceptibles a los daños causados por la práctica del buceo. Algunos, que durante años se han sumergido a grandes profundidades, están relativamente indemnes. Otros, menos expertos, presentan alteraciones más severas.

"También el sexo, la edad y el grado de obesidad del buceador, entre otros factores, determinan esta susceptibilidad", aclara el doctor Varela.

Esther Ginsberg



Recientes investigaciones británicas revelaron vasos capilares obstruíaos y otras alteraciones en los tejidos de los buceadores.

ANTROPOLOGIA

Los primeros americanos

Herramientas utilizadas por antiguos pobladores chilenos para procesar vegetales demuestran que América estuvo habitada **30 mil años atrás.** Investigadores estaounidenses calcularon con **carbono 14** la antigüedad de veintiséis piedras y de madera calcinada halladas alrededor de un fogón en Monte Verde, Chile. Las piedras tenían restos microscópicos de vegetales además de un tratamiento a base de fricciones y golpes para darles una forma determinada.

A dos metros de profundidad, según la información publicada recientemente por la revista "Scientific American", el investigador estadounidense **Tom D. Dillehay** halló dos fogones con madera calcinada. Midiendo la concentración de carbono 14 en las muestras, Dillehay comprobó que la antigüedad oscilaba **entre los 33 mil y 40 mil años.**

El carbono 14 es un producto de la constante radiación cósmica que ha bombardeado la Tierra desde el principio de su historia como planeta. Según el radioquímico estadounidense Bernard Keisch el carbono 14 de la atmósfera se incorpora a los vegetales primero y a los animales que comen los vegetales después. Todos los seres vivos contienen carbono 14 de manera que cuando mueren y dejan de participar en la biósfera, su contenido de Carbono 14 ya no es reabastecido.

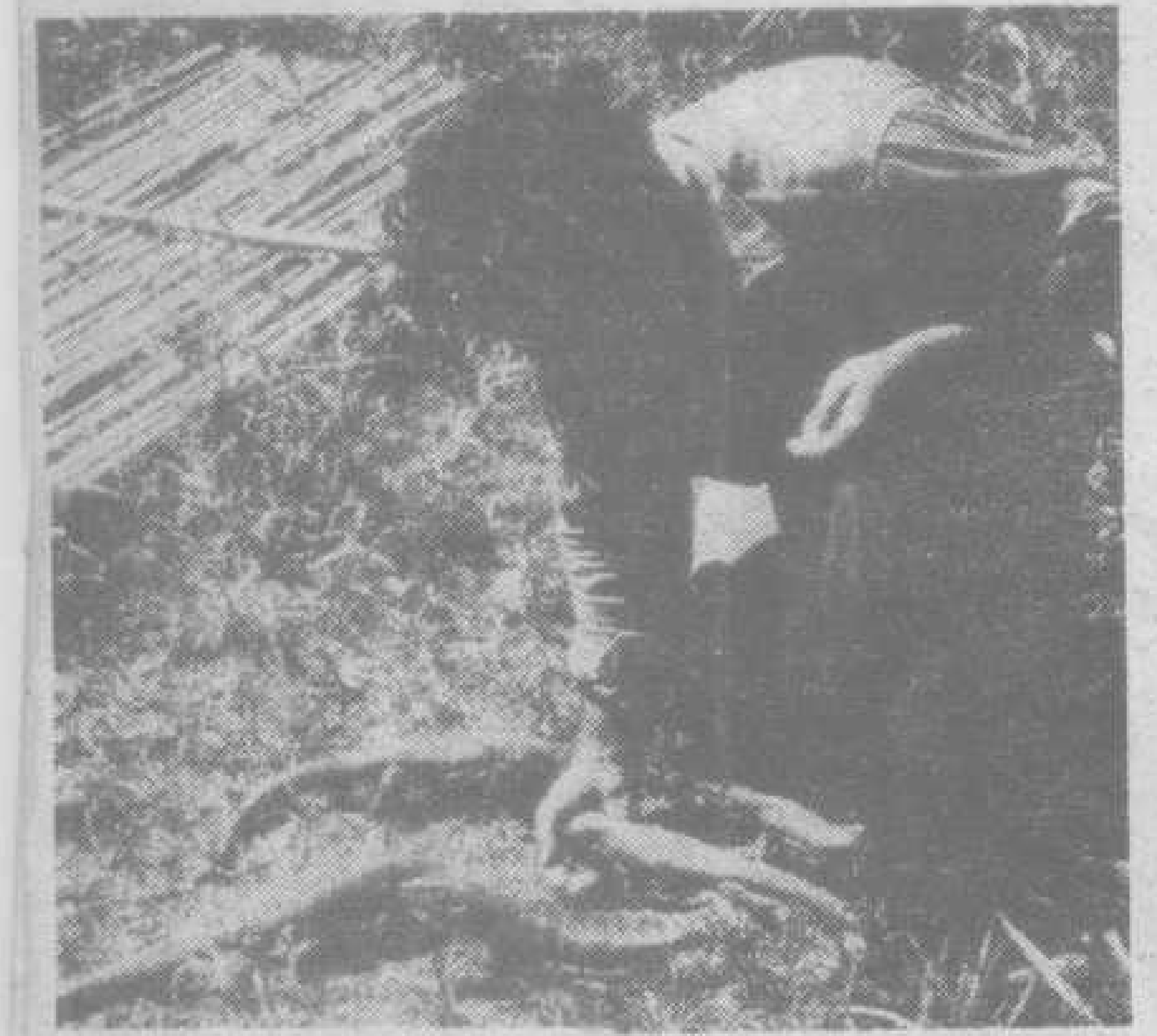
"**Cada seis mil años** —explica Keisch— **las muestras pierden la mitad de los átomos de carbono 14 que contienen.** Como también conocemos la concentración de ese elemento en la atmósfera, relacionamos los valores y calculamos el tiempo transcurrido desde que el intercambio entre la muestra y su entorno cesó. A partir de estos datos podemos determinar su antigüedad". El carbono 14 es un elemento radioactivo pues sus átomos se desintegran espontáneamente

G.C.

UN PROYECTO CONSERVACIONISTA INEDITO EN LA ARGENTINA

La iguana puede dormir tranquila

Más a tono con las tendencias conservacionistas del mundo desarrollado que con la crisis que padece el país, en la Argentina se está llevando adelante un proyecto científico que es original por sus características y que apunta a lograr el mejor y racional aprovechamiento de un recurso faunístico de singular importancia económica: los lagartos del género tupinambis conocidos como **iguanas**, los **lagartos overos** (tupinambis teguixin) y las **iguanas coloradas** (tupinambis rufescens).



El licenciado Oscar Donadío en pleno tarea de campo

Dos investigadores argentinos y uno norteamericano han sido contratados por las Naciones Unidas en 1987 para realizar este estudio, que es financiado por la Cámara Argentina de Curtidores de Reptiles (CICUR), controlado a nivel científico por la convención sobre el **Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre** (CITES, dependiente de la ONU) y la **World Wildlife Fund** de los Estados Unidos (Fondo Mundial para la Vida Silvestre), y apoyado por la **Dirección Nacional de Fauna** y las direcciones provinciales de las regiones donde habitan estas especies.

La iguana constituye uno de los recursos faunísticos más importantes de la Argentina. Las cifras son elocuentes: se exportan anualmente más de un millón de cueros a los mercados de Europa y los Estados Unidos, lo cual representa un movimiento económico destacado para las zonas iguaneras, caracterizadas por sistemas de producción inestables y una marcada depauperización de la población rural. Esta especie se encuentra especialmente en las provincias de Santiago del Estero, Chaco, Salta, Formosa y Corrientes así como también en Entre Ríos, La Rioja, Catamarca, Córdoba y Jujuy.

La comercialización en escala importante de cueros tiene más de cuatro décadas en la Argentina. Sin embargo, como ocurre con la mayoría de la fauna silvestre en países sudamericanos, se trata de especies que no han sido estudiadas para establecer planes racionales de conservación. Hasta ahora.

En definitiva, a pesar de constituir un importante factor de desarrollo para economías regionales, el problema es que se carecía de la información científica y técnica para determinar si los actuales niveles de explotación son los adecuados. Por esa razón, los sectores directamente involucrados coincidieron en articular el Proyecto Tupinambis, que —financiado por los industriales curtiembreros de la Argentina— está siendo llevado adelante por investigadores independientes y controlado y apoyado por organismos internacionales, nacionales y provinciales dedicados al cuidado de la fauna silvestre.

Los científicos contratados por las Naciones Unidas son el doctor **José María Chani**, de la Universidad Nacional de Tucumán y el Instituto Lilio; el doctor **Lee Fitzgerald**, de la Universidad de Nuevo México, Estados Unidos, y el licenciado **Oscar Donadío**, quien coordina el proyecto. Los tres se encuentran realizando trabajos de campo.

Fitzgerald, quien acaba de regresar de los Estados Unidos, explica así el trabajo: "El Proyecto Tupinambias está enmarcado en la nueva corriente conservacionista de la fauna y flora silvestres. Ahora, además de las tradicionales formas que son las reservas y parques nacionales, se está buscando otra manera de conservar racionalmente la fauna silvestre, que es un recurso valioso para mucha gente. Nosotros estamos estudiando cómo fomentar un método que garantice la existencia a perpetuidad de la iguana y que contribuya a emplear mejor la tierra y otros recursos naturales."

El biólogo norteamericano señala que "el proyecto está en la etapa de identificación de la historia natural del tupinambis" y agrega que "cuando comenzamos en 1987 no sabíamos nada acerca de cuál era el comportamiento del animal. Hoy somos optimistas con los resultados y avanzamos mucho en la intención de explicar y enseñar los futuros planes de manejo de este recurso".

"En este punto específico el proyecto ya se encuentra muy avanzado", explica Chani, quien anuncia que en febrero "se organizará en el Chaco un taller de entrenamiento para los directores provinciales de fauna. Nosotros pensamos que lo que maneja una curtiembre es útil como muestra del estado de las poblaciones de iguana en cada region. Así que, tomando los cueros en curtiembres, podemos saber promedios de edad, pesos, tamaño y sexo, para estimar las estructuras de las poblaciones actuales de iguanas, lo cual nos permitirá establecer más adelante cómo explotar este recurso sin afectar la existencia de la especie".

Donadío sostiene que "para los argentinos parece mentira que se pueda realizar un proyecto de investigación científica", y lo explica así: "El Proyecto Tupinambis existe y tiene medios para desarrollarse porque interviene de manera controlada y racional la parte privada interesada en el tema. Este espíritu de integración se traduce también en la formación de recursos humanos a través de nuestra relación con universidades, institutos y otros centros de formación regional. Dentro del marco de esta relación, por ejemplo, ahora estoy trabajando en Santiago del Estero y Salta con estudiantes universitarios y comunidades indígenas en el monitoreo de poblaciones y en el seguimiento de nidadas. Evaluamos también los sistemas tradicionales de captura que se realizan con perro y baqueano, como un indicador de abundancia. Nuestra experiencia —agrega Donadío— y lo que estamos aprendiendo ya están siendo transferidos a los equipos técnicos de la provincias iguaneras."

El licenciado, coordinador del proyecto, al despedirse afirma: "Yo, como científico, siempre les digo a los empresarios: cuidemos el hábitat del animal, seamos racionales y cuidadosos porque si no, para ustedes sería como serruchar la rama donde se encuentran parados".

En la captura de la iguana participa toda la familia

Caza y comercio bajo control

La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) fue creada al 3 de marzo de 1973 en Washington y entró en funcionamiento al 1º de julio de 1975. Actualmente, 105 países participan de CITES, cuyo objetivo es controlar y reglamentar a nivel mundial el comercio de animales y plantas vivos, y sus productos, reconociéndose de esta forma que una de las principales amenazas que pesa sobre la vida silvestre es la explotación comercial sin control.

El doctor **Obdulio Menghi** es coordinador científico de la Secretaría de CITES, organismo que depende de las Naciones Unidas.

—Dr. Menghi, ¿por qué un organismo de la ONU promueve y participa del Proyecto Tupinambis?

—Las pieles de tupinambis son exportadas por la Argentina en grandes cantidades (actualmente 1.500.000 por año). Los conocimientos sobre la biología de este género son casi nulos. El género se encuentra incluido en el Apéndice II de CITES, lo que significa comercio internacional posible bajo un estricto control ejercido por la autoridad administrativa competente (Dirección Nacional de Fauna). ¿Cómo se puede ejercer el control si no se conoce la situación del género en la naturaleza? ¿Los actuales niveles de exportación son compatibles con la capacidad reproductora de los animales? Para que el recurso se mantenga en el tiempo es absolutamente necesario realizar un estudio problacional que determine si los niveles actuales de utilización pueden mantenerse sin poner en peligro el futuro del género tupinambis.

—¿Cree usted que este proyecto es un modelo válido para aplicar a otras especies?

—El modelo biológico que se obtenga del estudio de tupinambis en el tiempo será solo aplicables a ese animal. Si uno se refiere al tipo de colaboración e intereses que se conjugaron en el Proyecto Tupinambis, mi respuesta es sin ninguna duda que sí, ya que CITES está desarrollando proyectos en los cuales participan los mismos intereses, en diferentes partes del mundo.

—Cuál es la perspectiva de la Argentina en esta década con respecto a la flora y fauna silvestre?

—Creo y espero firmemente que sea alentador; las recientes actuaciones de la Dirección Nacional de Fauna con respecto al tráfico ilegal de pieles me hace pensar que se está recorriendo el camino correcto.

—¿No es riesgosa la participación privada en un proyecto como este?

—Sí, es riesgosa, pero es la única manera. Los comerciantes deben de una vez por todas asumir sus compromisos y demostrar que sus intenciones son realmente aquellas de tomar prestado de sus hijos el recurso que utilizan, el cual deberán devolverles para que ellos a su vez puedan pedirlo prestado a sus descendientes. La tarea no es fácil, pues antes de 1975 los comerciantes no estaban atados a ninguna regla o ley. De repente surge CITES que trata de poner límites y/o barreras, y esto en un primer momento es sentido como un desafío y muchos de ellos pasan a la clandestinidad, mientras que otros, y cada vez son más, se dan cuenta de que es necesario cambiar y que el único camino es trabajar dentro del espíritu de un tratado hoy firmado y aplicado en 105 países.

—¿Existen otros proyectos que el secretariado del CITES está encarando para la Argentina?

—Sí, nos gustaría estudiar la situación del ñandú, del caimán, de ciertas especies de loros y por eso estamos discutiendo esos futuros proyectos con la Dirección Nacional de Fauna para llevarlos a cabo en un futuro cercano.

Conservar la flora y la fauna

La WWF **(World Wildlife Foundation)** es la más importante organización mundial dedicada a la conservación de la fauna y de la flora silvestres. Fue fundada en 1961 y desde entonces ha invertido más de 50 millones de dólares en proyectos, en más de cien países. Tiene veintitrés oficinas distribuidas en todo el mundo.

Ginette Hemley es directora de la WWF y está encargada de supervisar **el Proyecto Tupinambis**. Esta es la síntesis de un diálogo mantenido con ella:

—¿Cuál es su opinión sobre esta iniciativa?

—El Proyecto Tupinambis es una colaboración importante entre conservacionistas, la industria y el Gobierno, uno de los primeros esfuerzos para trabajar estrechamente juntos para desarrollar un sistema de manejo de un importante recurso natural. Creo que es decisivo para las conservacionistas trabajar con la industria en tales proyectos porque nuestros objetivos de largo plazo deben ser los mismos: utilización sostenible de cierta fauna silvestre tal como el tupinambis. La WWF cree en muchos casos que la mejor manera de conservar la fauna silvestre es dándose cuenta de su valor económico, especialmente cuando tal valor es importante para la gente local, la gente de campo. Esto a menudo significa utilizar/cazar la fauna silvestre en un modo limitado mediante una regulación cuidadosa y control del comercio.

—¿Este proyecto se inscribe en la tendencia mundial sobre conservación?

—La tendencia internacional sobre conservación de la fauna silvestre es generalmente hacia el desarrollo de programas de manejo y utilización sostenible para especies que no están amenazadas, especialmente en los países en desarrollo. Ciertas especies amenazadas, tales como el jaguar o los rinocerontes, deben ser totalmente protegidas porque son muy raras. Nuestro objetivo con el Proyecto Tupinambis es aprender cómo manejar la especie antes que llegue a estar amenazada, a través de la investigación y el establecimiento de estrictos controles a su comercio.

—¿Cuál es la diferencia entre preservación y conservación?

—Preservación significa generalmente protección total de las especies, por ejemplo, no cazar ni comercializar. Conservación significa proteger una especie del modo que sea más conveniente, por ejemple, a través de una combinación de protección del hábitat, utilización racional y protección total en ciertas áreas.

—¿Es riesgoso para proyectos de esta naturaleza que participen empresas privadas?

—Sí, puede ser riesgoso participar en proyectos como este porque existe aún un gran volumen de comercio ilegal de la fauna silvestre (tanto como de 1 a 2 mil millones de dólares por año globalmente), y algunos comerciantes intentan continuar violando las leyes de fauna silvestre. Sin embargo, creo que más y más comerciantes están comenzando a comprender que la conservación es también de interés para su negocio en el largo plazo.

—¿Qué importancia le asigna la WWF a este proyecto y cuál es su aporte?

—El proyecto está dentro de las máximas prioridades de la WWF para la región sudamericana.

CIENCIA AL DIA

Microscopio a antimateria

Por Leonardo Moledo

La antimateria, que hubiera complacido a Heráclito y deleitado a Hegel, fue pronosticada por **Dirac** en 1930 y descubierta en 1932 por **Carl Anderson**. Apareció por primera vez en los rayos cósmicos bajo la forma y el contundente ropaje de una partícula idéntica en todo al electrón, pero de carga opuesta (es decir, positiva) y que al más fugaz contacto con el electrón, se aniquilaba en un torrente de radiación gamma. Era un verdadero **antielectrón**, al que se dio finalmente el nombre de **positrón**. El registro de antimateria creció desde entonces y hoy por hoy, toda partícula subatómica digna de tal nombre tiene su respectiva antipartícula.

La antimateria dista de ser un elemento puramente decorativo de la física teórica o experimental, y ya hay quienes sueñan con mejorar —gracias a ella— la tecnología de las bombas de hidrógeno. Pero hay aplicaciones menos temibles, algunas de las cuales ya están listas, como la **tomografía por emisión de positrones**. Recientemente, un prototipo de **microscopio a antimateria**, probablemente el último grito de la moda en el terreno de la microscopía, ha brindado amables imágenes.

En el microscopio **óptico**, un chorro de luz atraviesa el objetivo, es recogido después y así se conforma la imagen. En el microscopio electrónico, el objetivo es atravesado por un **torrente de electrones**, que más tarde se convierten en imágenes visuales. El **microscopio a antimateria** (o **positrónico**) bombardea el objetivo, obviamente, con **positrones**. Ahora bien: los positrones, como antimateria que son, tienen sus dificultades para atravesar la materia. No es para sorprenderse: es como si una pelota de golf tuviera que cruzar un campo casi cubierto de hoyos: casi todas quedarían en el camino, pero cada tanto, una llegaría. Lo mismo con los positrones: la mayoría de ellos, al entrar en contacto con sus acérrimos enemigos, los electrones, se aniquila. Sin embargo, se ha probado experimentalmente que **uno de cada diez mil logra pasar**, lo cual significa que con suficiente paciencia y haciendo que el objetivo sea atravesado por una buena cantidad de positrones, **pasarán los suficientes como para formar una imagen. Con mayor contraste que la que brinda el microscopio electrónico**, ya que los positrones que sobreviven sufren menor difusión que los electrones.

El microscopio positrónico está aún plagado de dificultades: mientras que los electrones abundan y son fáciles de conseguir (prácticamente se compran en cualquier supermercado), los positrones son mucho más esquivos y raros: la tarea de obtenerlos, enfocarlos y recogerlos más tarde es complicada y **la imagen que se obtiene es todavía débil**: para competir verdaderamente con la que brinda el microscopio electrónico necesita ser perfeccionada (por ejemplo mediante el uso de positrones de más alta energía). En eso se está. Pero haber obligado a la antimateria a colaborar en la exploración de la materia es ya todo un triunfo. Como decía Churchill, parafraseando a Walpole: **"si no tienes más remedio que vértelas con la antimateria, trata de tenerla de tu lado"**. El microscopio de positrones es una manera de cumplir con aquel dicho del primer ministro inglés.

Ilustración de Jael

VENTANA AL 2000

Se han podido detectar defectos genéticos antes de la concepción (s/t).

La posibilidad de detección mediante técnicas de alta tecnología de enfermedades genéticas, como la fibrosis cística o la enfermedad de Tay-Sachs durante el embarazo, han puesto a muchas parejas que se oponen al aborto en situaciones límites: ¿dejan nacer a un bebé enfermo o con grandes posibilidades de morir o cometen lo que consideran un crimen?

La ciencia pronto estará en condiciones de evitar, por lo menos en parte, ese dilema. Un grupo de científicos del Illinois Masonic Medical Center ha desarrollado un método para detectar genes defectuosos en óvulos sin fertilizar. Sin ningún riesgo para la madre o para el óvulo los investigadores extraen de este último una estructura celular que no es esencial para su posterior desarrollo, denominada cuerpo polar, que se forma mientras madura el óvulo y contiene la mitad de los cromosomas de la célula precursora del óvulo.

Mediante el estudio del ADN (ácido dioxiribonucleico) del cuerpo solar llegan a detectar si hay genes defectuosos. En el caso de que no los haya, se realiza la fertilización del óvulo y se lo implanta en el vientre de la futura mamá usando la técnica común de fertilización **in vitro**. Hasta ahora se han observado óvulos para detectar la presencia de un defecto genético denominado deficiencia alfa-1-antitripsina y se han podido fertilizar e implantar exitosamente. Yury Verlinsky, líder del grupo de estudio, afirmó que el objetivo final es **garantizar la salud genética de un bebé.**

Los ojos electrónicos y el test de Papanicolau (s/t).

En los Estados Unidos se hacen anualmente alrededor de 50 millones de tests de Papanicolau y se ha evidenciado que no menos de un 15% daban resultados equivocados.

Los técnicos deben mirar cada muestra con microscopio, tratando de localizar no menos de 10 tipos de células anormales entre los miles de células del preparado.

Se está estudiando la posibilidad de que parte de este control sea hecho por una cámara de televisión a través del microscopio mediante un sistema de procesado de imagen, con el que se hace una primera determinación que indica si el preparado exige una inspección realizada más a fondo por los médicos. Se calcula que de este modo se podrán reducir los costos del examen y las primeras pruebas realizadas juntamente por un equipo interdisciplinario médico asociado a una compañía de electrónica comenzarán a hacer pruebas en gran escala dentro de dos años.

Susana Gauna

La piel humana ya se cultiva

BERLIN, RDA (DAN). — Científicos de la República Democrática Alemana han conseguido **cultivar la piel humana y utilizarla para trasplantes**. Esto permitirá salvar la vida de personas que sufran quemaduras graves tanto de segundo como de tercer grado. Se estudia, además, la posibilidad de injertar, junto con la epidermis, **la dermis inferior, en los casos de suma gravedad**.

El hallazgo fue realizado por un grupo de investigadores de la clínica dermatológica de Neubrandenburgo, en Berlín oriental. El material que sirve como punto de partida para el injerto siempre procede de la piel sana del paciente, a la que se reproduce en el laboratorio y luego se la trasplanta en la zona damnificada. Esto asegura que los anticuerpos del herido no rechacen el epitelio, puesto que proviene de su organismo y tiene el mismo código de inmunidad.

Los experimentos, realizados hasta ahora en 23 pacientes, **"han sido exitosos en todos los casos"**, declararon los científicos a la agencia Panorama DDR.

El procedimiento para obtener piel en grandes cantidades comienza con una pequeña intervención quirúrgica, en la que, suministrando anestesia local, el médico separa algunos trozos pequeños de la epidermis sana. Las células así obtenidas son introducidas por el profesional en un frasco especial de plástico provisto para el cultivo.

En el recipiente se coloca previamente una solución nutritiva con una temperatura constante de 37 grados centígrados, que ofrece las condiciones óptimas para la reproducción celular. Así se consigue que 1 centímetro de piel sana se convierta, al cabo de 25/28 días, en un trozo de piel que supera entre 5.000 y 10.000 veces la superficie inicial.

Cuando el trozo de piel alcanzó el tamaño deseado, el especialista abre el frasco cortándolo y retira la epidermis, que tiene el aspecto de una delgadísima lámina transparente. Luego la coloca sobre la herida del paciente, y si la dermis de este todavía existe, la lámina se une con esta y se reproduce conformando varias capas.

Los nuevos monstruos vienen a hélice

(Viene de la PRIMERA PAGINA)

buscaron evitar el papel de villanos con algo más silencioso.

En realidad les interesaba más economizar querosén que insultos. Sabían que se ahorra mucho combustible —sin ninguna pérdida de velocidad de vuelo— si el motor sopla un gran caudal de aire más lento, objetivo logrado hacia fines de los sesenta con los nuevos **turbofan** del entonces revolucionario Jumbo Jet. Sus motores tienen enormes y lentos ventiladores delanteros movidos por la turbina, y por ende un "look" abarrilado y bocón.

Pese a su pinta achanchada, los **turbofanes** gastaban hasta un 40% menos de querosén, y salvaron a más de una firma cuando el "petrolazo" de 1973. Es interesante notar que el tranquilo río de aire frío soplado por el ventilador **alrededor de la turbina** genera cinco veces más empuje que el histérico chorro de gas incandescente **surgido de la turbina**. Aun así, las cosas se pueden mejorar.

Los **turbofanes** se parecen sospechosamente a hélices entubadas por un anillo perimetral que, al limitar el tamaño de las paletas, limita también su empuje. La idea ahora es quitar el anillo y dejar crecer libremente las hélices, como para que el 97% del empuje del motor venga de allí y solo el 3% del chorro de gases del escape. ¿Se está volviendo a la **turbohélice**, entonces? Sí, y no, y más o menos, depende de quién conteste.

En lugar de un ventilador en la toma, los nuevos monstruos —**propfan**, aventuró algún periodista aeronáutico con vocación de bautizador— presentan atrás un doble y tupido juego de aspas que gira en direcciones opuestas para cancelar las vibraciones. Obviamente, los materiales de las aspas son compuestos: matriz de resina epóxica reforzada con fibras de carbono. **Los metales están dejando atrás su cuarto de hora de cinco mil años.**

El nuevo animalito gasta apenas la mitad de combustible que el mejor **turbofan**, rinde la misma velocidad, y se atornilla tan bien en el aire que un DC-9 de los nuevitos se ahorra 500 metros de pista en el despegue, si se le ponen estos motores. **Su bautismo se prevé para 1993.**

En cuanto a **las hélices** que en tres años más irán sepultando al turbofan en el museo, lo cómico es la insistencia de las compañías en llamarlas de cualquier modo que no sea hélice. Prolifera la nomenclatura estrambótica del tipo de **unducted fan** (ventilador no entubado) o **ultrahigh bypass engine** (motor de altísima ventilación periférica); así como otros horrores lingüísticos fabricados no por el departamento de ingeniería, sino por la oficina de relaciones públicas, cuyos ejecutivos, de traje y sonrisa impecables, tratan de aventar todo recuerdo de los rugientes años cincuenta. Por una vez, la moda "retro" es mala palabra. Pero, en fin, **hélices**.